

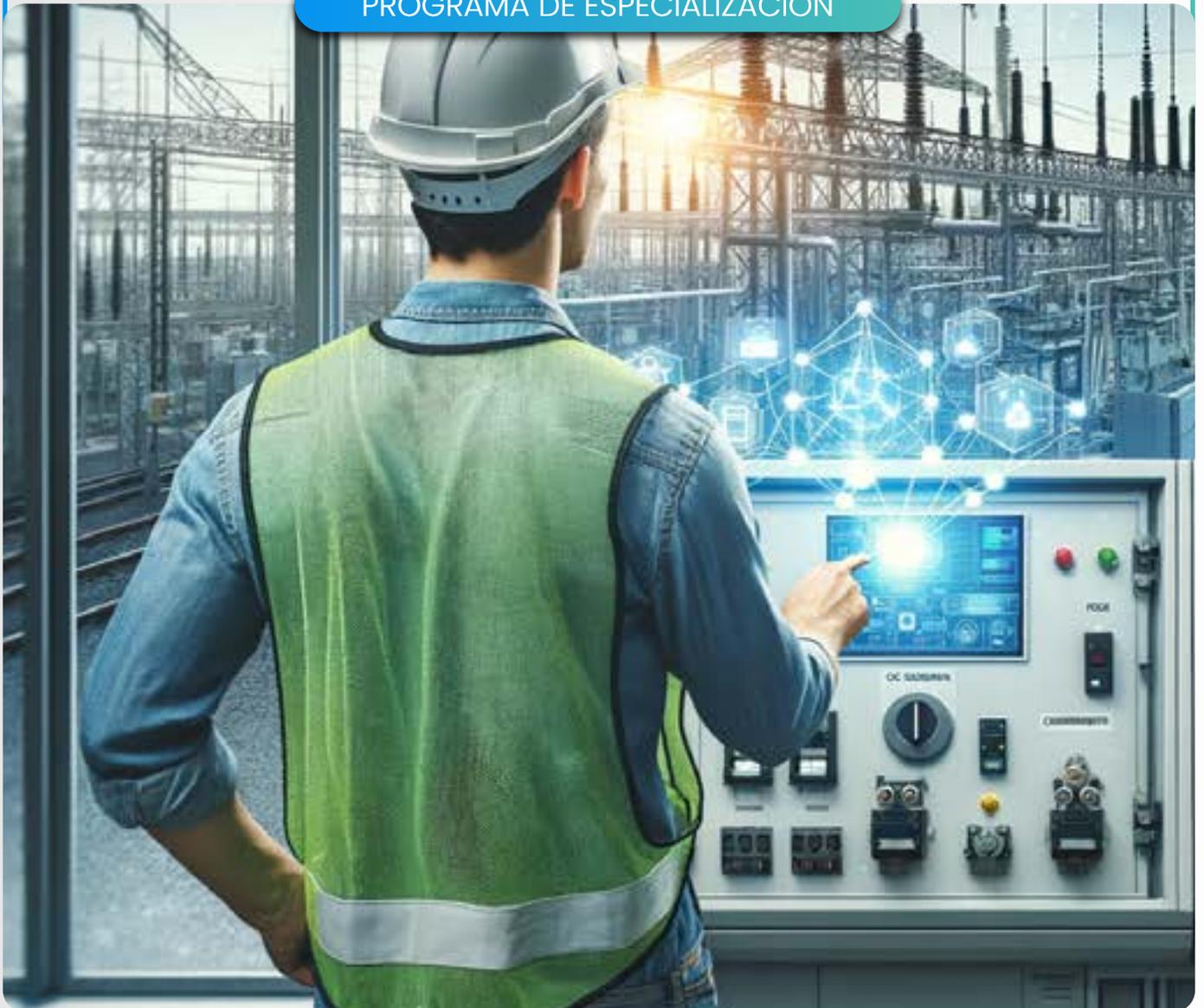


Escuela Técnica de Ingeniería

IEEE  
CREDENTIALING  
PROGRAM

# AUTOMATIZACIÓN IEC 61850

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN





# SOBRE EL PROGRAMA

¿Sabías que IEC no es “sólo” un estándar para un protocolo de comunicación?

Según CIGRE, es un conjunto completo de normas que abarca:

- Una definición estructurada de un proceso de ingeniería, tres herramientas de ingeniería y seis tipos de archivos (Parte 6).
- El modelo de datos dentro de los dispositivos como Dispositivos Lógicos, Nodos Lógicos, Objetos de Datos y Atributos de Datos (serie de la Parte 7).
- Tres protocolos: MMS, GOOSE y Sampled Values (Partes 8 y 9).

De tal forma que la información se pueda intercambiar correctamente entre funciones dentro de los dispositivos a través de cualquier medio de comunicación y protocolo que se utilice.

Es por ello que Inel ha desarrollado meticulosamente este programa, donde nos sumergiremos en el estándar IEC 61850, un pilar fundamental en el panorama de la automatización eléctrica, estudiando los fundamentos y principalmente enfocándonos en la aplicación práctica e implementación en casos reales.

¡Inscríbete ahora y potencia tu crecimiento profesional en esta apasionante área!

*No existen requisitos para llevar este programa, aunque se recomienda conocimiento básico en el estándar IEC 61850.*

*La capacitación se realizará con los softwares DIGSI 4&5, ABB PCM600, IEDScout y SEL ARCHITECT.*



**INICIO**

**20 de agosto**



**HORARIO**

Martes y jueves  
19:00 - 21:10  
(UTC - 05:00)



**DURACIÓN**

42 horas  
cronológicas



**MODALIDAD**

100% Online  
Síncrona

# PROPUESTA DE VALOR





Al culminar el programa el alumno estará capacitado en:



# OBJETIVOS



Conocer a profundidad el estándar IEC 61850 y su aplicación



Diseñar el sistema de control y protección de acuerdo al estándar IEC 61850



Utilizar el modelo IEC 61850 como plataforma de integración de datos



Analizar el nivel de bahía, estudiando su interfaz, interfaces lógicas y su relación con estándares como IEEE C27.2 e IEC 61850-7-4



Explicar las arquitecturas futuras mediante el uso de "Bus de proceso".



Utilizar herramientas de software especializado de automatización de subestaciones



# A QUIÉN VA DIRIGIDO



El programa de especialización está dirigido a los siguientes profesionales:



Ingenieros de subestaciones en posiciones senior y junior con responsabilidad de diseñar y planificar el sistema de automatización para subestaciones eléctricas



Consultores independientes, ingenieros en automatización y control, ingenieros de comunicaciones y redes



Perfiles técnicos que buscan conocer sobre la automatización de subestaciones con el estándar IEC 61850



# ESTRUCTURA CURRICULAR

## **Módulo I: Introducción a la Norma IEC 61850** (2 horas cronológicas)

*Aprender los fundamentos de la norma IEC 61850*

### **Sesión 1**

- Sistemas de control y protección de subestaciones eléctricas
- Panorámica general de la norma IEC 61850
  - *Contenido y partes*
- Introducción a los protocolos de comunicación, modelo TCP/IP y redes LAN
- Servicios: Descripción abstracta mediante protocolos
- Protocolos de comunicación IEC 61850
  - *Realización de los servicios*
  - *Estructura de los mensajes*

## **Módulo II: Modelo de datos definidos por IEC 61850** (4 horas cronológicas)

*Aprender sobre el modelo de datos definidos por la norma IEC 61850*

### **Sesión 2**

- *Introducción*
- *Principios del modelado de datos*
- *Modelado de elementos físicos reales*
- *Estructura del Modelo de Datos IEC 61850*

### **Sesión 3**

- *Modelado de datos de mediciones*
- *Modelado de datos de objetos y atributos de datos relacionados con la protección*
- *Laboratorio de integración de modelos*

## **Módulo III: Lenguaje de configuración de subestaciones** (2 horas cronológicas)

*Estudiar y aplicar el lenguaje de configuración de subestaciones SCL*

### **Sesión 4**

- Nodos Lógicos IEC 61850 e IEC 61400-25
- Estructura de un SCL
- Configuración de un SCL
- Laboratorio de visualización y configuración de archivos SCL

## Módulo IV: Arquitectura del sistema de automatización IEC 61850

(4 horas cronológicas)

*Estudiar la arquitectura del sistema de automatización de acuerdo a IEC 61850*

### Sesión 5

- Arquitectura de comunicación de la subestación
- Servicios de comunicación y estructura
- Protocolos de comunicación en el estándar IEC 61850
- Modelo OSI

### Sesión 6

- Modelos de Comunicación Cliente – Servidor / Publicador – Suscriptor
- Protocolo MMS
- Laboratorio de comunicación y análisis con sniffer de red

## Módulo V: Protocolo GOOSE

(4 horas cronológicas)

*Estudiar y aplicar el Protocolo GOOSE según IEC 61850*

### Sesión 7

- Protocolo GOOSE
  - *Funcionamiento de GOOSE*
- Características de GOOSE
  - *Ventajas y desventajas de GOOSE*

### Sesión 8

- Estructura del mensaje GOOSE
- Análisis con GOOSE
- Laboratorio de GOOSE y análisis con un sniffer de red

## Módulo VI: Modelo de control MMS en IEC 61850

(6 horas cronológicas)

*Estudiar y aplicar el Modelo de Control MMS según IEC 61850*

### Sesión 9

- Envío de información por MMS
  - *Datasets*
  - *Reportes MMS*
  - *Envío de datos sobre MMS*
- Análisis de los reportes MMS
  - *Funcionamiento y estructura*
  - *Parámetros adicionales de los reportes*
  - *Reportes según el tipo de Dataset*

### Sesión 10

- Modelo de control para MMS
  - *Funcionamiento del modelo de control*
- Laboratorio de reportes MMS y análisis con un sniffer de red
- Laboratorio de reportes estáticos y dinámicos

### Sesión 11

- Laboratorio de comandos MMS y análisis con un sniffer de red
- Laboratorio de comando IED SIEMENS y análisis con un sniffer de red

## Módulo VII: Sampled Values

(2 horas cronológicas)

*Estudiar y aplicar el protocolo Sampled Values (SV) según IEC 61850*

### Sesión 12

- Protocolo Sampled Values
- Características de SV
- IEC 61850-9-2LE
- Laboratorio de Sampled Values y análisis con un sniffer de red

## Módulo VIII: Ingeniería IEC 61850 (4 horas cronológicas)

*Interpretar la ingeniería IEC 61850 de un proyecto de automatización*

### Sesión 13

- Herramientas de configuración de IED
- Herramientas de configuración del sistema

### Sesión 14

- Pruebas IEC 61850
  - Pruebas de conformidad
  - Pruebas de rendimiento Pruebas de interoperabilidad

### Sesión 15

- Retroalimentación parcial del Proyecto Final

## Módulo IX: Parametrización y Simulación del IEC 61850 (4 horas cronológicas)

*Configurar, parametrizar y simular dispositivos según IEC 61850*

### Sesión 16

- Configuración IEC 61850 – MMS
  - Configuración SEL ARCHITECT
  - Configuración Siemens DIGSI
  - Configuración ABB PCM600
- Archivo SCD – MMS SEL, ABB, Siemens 4 y 5
- Configuración IEC 61850 – GOOSE
  - Configuración SEL ARCHITECT
  - Configuración Siemens DIGSI 4 VS DIGSI 5
  - Configuración ABB PCM600

### Sesión 17

- Laboratorio de simulación de sistemas de protección y control

## Módulo X: Documentación de sistemas de automatización IEC 61850 (2 horas cronológicas)

*Aprender sobre la documentación de los sistemas de automatización según IEC 61850*

### Sesión 18

- Documentación de equipos
- Documentación de equipos de maniobra
- Documentación del sistema
- Documentación de conexiones binarias
- Documentación de conexiones IEC 61850

## Módulo XI: Taller aplicativo Cliente – Servidor/Publicador – Suscriptor (4 horas cronológicas)

*Implementar los modelos cliente-servidor y publicador-subscritor*

### Sesión 19

- GOOSE con IEDScout: SEL, ABB, Siemens 4 y 5
- Cliente-Servidor con IEDScout: SEL, ABB, Siemens 4 y 5
- SMV

*Nota: El taller aplicativo de 4 horas se llevará a cabo un sábado especificado en el cronograma de clases.*

### Sesión 20

- Retroalimentación final del Proyecto Final



# INSTRUCTORES



## Mario Lopez

Especialista en Ingeniería Eléctrica y Automatización



**Cuenta con más de 10 años de experiencia profesional en automatización y modernización de sistemas eléctricos**, con un enfoque particular en la implementación de la norma IEC 61850 para subestaciones eléctricas y plantas hidroeléctricas.



**Ingeniero Electromecánico con orientación electrónica por la Universidad Católica de Alto Paraná, Paraguay** y posee un MBA en Gestión de Proyectos de la Universidad UDC en Brasil.



**Manejo de software de modelado y simulación como RSCAD** y herramientas de supervisión SCADA, esenciales para el diseño, análisis y gestión de sistemas eléctricos.



**Actualmente, es parte del equipo de INEL**, participando como instructor con un enfoque en automatización de subestaciones eléctricas y en la aplicación práctica del estándar IEC 61850.



*NOTA: INEL se reserva el derecho de modificar la plana docente, por motivos de fuerza mayor o por disponibilidad del expositor, garantizando que la calidad del programa no se vea afectada.*



El participante estará acompañado a lo largo de todo el programa por los docentes y personal de soporte quienes resolverán todas sus dudas y consultas.

## MODALIDAD ONLINE

Síncrona o en tiempo real



### Metodología

Teórico / Práctico



### Aula virtual

Sesiones grabadas y recursos adicionales



**Proyecto final** con asesoría de los instructor (es)



### Certificación

**por 42 hrs. cronológicas**  
válida a nivel internacional

## REQUISITOS



Internet con una velocidad mínima de 8 Mbps de descarga y 4 Mbps de subida. Audífono y micrófono operativos.



Audífono y micrófono operativos



Uso de cámara web y pantalla doble opcional, pero recomendado.

# METODOLOGÍA Y REQUISITOS



Al finalizar exitosamente el programa de especialización, el alumno recibirá doble certificación, uno por parte de Inel - Escuela Técnica de ingeniería y otro por IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers).

## Requisitos para acceder a la doble certificación:

- Asistencia mínima del 70% a las clases en vivo.
- Nota final de 14 a más.
- Presentación del proyecto final.



# DOBLE CERTIFICACIÓN



**Certificación válida a nivel internacional** que acredita 42 horas cronológicas



**IEEE proporcionará un certificado PDH/CEU para este curso.** IEEE otorga 4.2 CEU's

# INVERSIÓN

Inversión  
en Perú

S/

**4,340**

Inversión  
extranjero

US\$

**1,170**

*Aplican descuentos por pago al contado*

## FINANCIAMIENTO EN PARTES

SIN DESCUENTO

*Nota: Consultar por opciones adicionales de financiamiento.*

### CONTACTO

Ejecutiva  
comercial:

**Karen Ortiz**



karenortiz@inelinc.com



Teléfono: +51 987 323 957

## INSCRIPCIÓN

1

Enviar el comprobante de pago a [inel@inelinc.com](mailto:inel@inelinc.com) al realizar el pago.

2

Ingresar sus datos personales y de facturación a [https://bit.ly/INEL\\_Inscripción\\_PE\\_EI\\_09\\_24\\_1](https://bit.ly/INEL_Inscripción_PE_EI_09_24_1)

3

Recibirá las instrucciones para el acceso al aula virtual, el contenido del programa estará disponible el día de inicio.

# CAPACITACIÓN CORPORATIVA

Mantener a los mejores talentos comprometidos es clave para garantizar que no renuncien o se vayan a un competidor. La razón #1 por la que los empleados dejan las empresas es la falta de desarrollo profesional.

Por ello, en Inel estamos comprometidos con las empresas. Por eso, somos sus socios estratégicos a largo plazo en la formación continua de profesionales, exigida por el contexto actual.

## BENEFICIOS



**Modalidad online**  
sincrónica,  
asincrónica o inhouse.



**Aumento de la  
productividad,**  
eficiencia y calidad del  
trabajo.



**Capacitación  
personalizada**  
conforme a los  
requerimientos  
de la organización.



**Incrementa la  
rentabilidad** y  
apertura nuevas líneas  
de negocio



**Mejora y retén el talento**  
de tu empresa

### CONTACTO

**Ejecutivo  
comercial:**

**Annel Pillaca**



 [annelpillaca@inelinc.com](mailto:annelpillaca@inelinc.com)

 **Teléfono: +51 978 421 697**



 *Inel*

Escuela Técnica de Ingeniería

